

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Babesia sp.*  
MEDIANTE EL MÉTODO DE FROTE SANGUÍNEO Y  
TIPIFICACIÓN DE GARRAPATAS, EN ÉQUIDOS DEL  
MUNICIPIO DE ZARAGOZA, CHIMALTENANGO**

**CLARISSA JOSEFINA DE WIT ALDANA**

**Médica Veterinaria**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2015**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Babesia sp.* MEDIANTE  
EL MÉTODO DE FROTE SANGUÍNEO Y TIPIFICACIÓN DE  
GARRAPATAS, EN ÉQUIDOS DEL MUNICIPIO DE ZARAGOZA,  
CHIMALTENANGO**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

**POR**

**CLARISSA JOSEFINA DE WIT ALDANA**

Al conferírsele el título profesional de

**Médica Veterinaria**

En el grado de Licenciado

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2015**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez
VOCAL V:	Br. Andrea Analy López García

**ASESORES**

M.A. MANUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ZEA

M.V. ALEJANDRO JOSÉ HUN MARTÍNEZ

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

### **DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Babesia sp.* MEDIANTE EL MÉTODO DE FROTE SANGUÍNEO Y TIPIFICACIÓN DE GARRAPATAS, EN ÉQUIDOS DEL MUNICIPIO DE ZARAGOZA, CHIMALTENANGO**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

### **MÉDICA VETERINARIA**

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- A Dios: Por darme vida y permitirme llegar a este momento tan especial.
- A mi abuelo: Que me ve desde el cielo, por creer en mí en todo momento y ser mi fuente de inspiración para seguir adelante.
- A mis padres: Por su apoyo incondicional y cariño, sin ellos no hubiera sido posible alcanzar esta meta.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A mis padres: Por ser un ejemplo a seguir, ayudarme y apoyarme durante toda mi carrera, dándome fuerzas para seguir adelante. Les agradezco el cariño, amor y paciencia que me brindaron siempre.
- A mi abuela: Mita, por estar siempre pendiente y apoyarme en todo momento, la quiero mucho.
- A mis amigos: Porque cada uno, desde el inicio de la carrera marcaron mi vida con momentos inolvidables, gracias por su cariño, apoyo y amistad. Los quiero mucho a todos.
- A mi novio: Por apoyarme en momentos buenos y malos y estar presente en esta etapa tan importante de mi vida.
- A mis catedráticos: Por su tiempo y paciencia, por ser parte de mi formación profesional y por brindarme su amistad.
- A World Horse Welfare: Por apoyarme con la tesis y brindarme oportunidades únicas en la vida.
- .

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	3
	2.1 Objetivo General .....	3
	2.2 Objetivos Específicos .....	3
<b>III.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
	3.1 Babesiosis equina .....	4
	3.1.1 Sinónimos.....	4
	3.1.2 Definición.....	4
	3.1.3 Agente etiológico .....	4
	3.1.4 Taxonomía.....	5
	3.1.5 Ciclo de vida de <i>Babesia sp.</i> .....	5
	3.1.6 Morfología del agente etiológico .....	5
	3.1.7 Transmisión .....	6
	3.1.7.1 Ciclo evolutivo dentro de la garrapata.....	6
	3.1.8 Patogénesis.....	7
	3.1.9 Signos clínicos.....	8
	3.1.10 Diagnóstico .....	9
	3.1.11 Diagnóstico diferencial.....	10
	3.1.12 Tratamiento .....	10
	3.1.13 Profilaxis .....	11
	3.2 Frote sanguíneo teñido con Wright .....	11
	3.2.1 Definición de frote sanguíneo .....	11
	3.2.2 Tinción del frote sanguíneo .....	11
	3.2.3 Tinción de Wright.....	12
<b>IV.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	13
	4.1 Materiales.....	13
	4.1.1 Recursos de campo.....	13

4.1.2 Recursos de laboratorio.....	13
4.2 Metodología .....	14
4.2.1 Toma de muestras y examen clínico .....	14
4.2.2 Coloración y observación .....	14
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>17</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>18</b>
<b>VIII. RESUMEN.....</b>	<b>19</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>20</b>
<b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>21</b>
<b>X. ANEXOS .....</b>	<b>24</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

### **Cuadro 1.**

Boleta de examen clínico.....	26
-------------------------------	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1.**

Resultado de équidos muestreados del municipio de Zaragoza, Chimaltenango. 27

**Figura 2.**

Équidos positivos a *Babesia sp.* según la presencia de garrapatas..... 27

**Figura 3.**

Color de mucosas de los équidos muestreados..... 28

**Figura 4.**

Porcentaje de équidos positivos según el color de las mucosas..... 28

## I. INTRODUCCIÓN

La babesiosis Equina, es una enfermedad de los caballos, mulas, asnos y cebras producida por protozoos del género *Babesia* (*Babesia caballi* y *Theileria equi*) transmitida por garrapatas. Esta enfermedad provoca signos clínicos variables e inespecíficos dificultando su diagnóstico. Los animales infectados pueden permanecer como portadores por largos períodos de tiempo y actuar como fuentes de infección para las garrapatas que actúan como transmisoras. (CFSPH, 2010) (OIE, 2008)

Esta enfermedad se puede considerar endémica en Guatemala. Adair en 1978 determinó una prevalencia del 70% mediante la prueba de Fijación de Complemento, (Adair, 1978).

Según el Instituto Nacional de Estadística de Guatemala (INE), el último censo equino realizado en el 2003, estima una población de 227,938 équidos. Esto muestra la importancia de éstos tanto en el ámbito deportivo, como también en el económico, por lo que hay que tener en cuenta el buen estado de salud de los équidos. (INE, 2003)

Los équidos en las comunidades, son de gran importancia económica al ser utilizados como herramienta de trabajo para el transporte de leña, forrajes y en la agricultura, por lo que es vital que éstos tengan una buena salud para desempeñar bien el trabajo.

Los principales problemas de los équidos en las comunidades son la mala nutrición, el estrés provocado por exceso de trabajo, heridas en la piel o plagas como la garrapatoxis, que pueden traer consecuencias graves, al transmitir

enfermedades como la babesiosis. (Rodríguez, 2010) Actualmente, por los cambios climáticos, las garrapatas se han ido adecuando a territorios en los que antes no se encontraban, por lo que es de vital importancia determinar si en estas áreas ya está presente la enfermedad y el transmisor.

Zaragoza, Chimaltenango, está ubicado a 1,849 metros sobre el nivel del mar con una temperatura que oscila entre 15 y 20°C (Meléndez, sf), siendo éstas condiciones que no son óptimas para el desarrollo de las garrapatas. (Cordovés, 1997). En este departamento, está ubicado uno de los más grandes mercados de équidos de la República de Guatemala, por lo que se llevan caballos de diversas partes del país, los cuales pueden portar garrapatas, las que se han ido adaptando a este territorio. Debido a la falta de estudios en el área, es importante poder determinar si este aspecto ha cambiado.

En la siguiente investigación, se contribuyó con el estudio epidemiológico de *Babesia sp.*, determinando su presencia en los équidos del municipio de Zaragoza, Chimaltenango y se tipificaron las garrapatas determinando qué géneros afectan en esta área.

## II. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

- Contribuir al estudio epidemiológico de *Babesia sp.* en el municipio de Zaragoza, Chimaltenango

### 2.2 Objetivos Específicos

- Determinar la presencia de *Babesia sp.* en équidos en el municipio de Zaragoza, Chimaltenango, a través del método de frote sanguíneo teñido con Wright.
- Tipificar los géneros de garrapatas que afectan a los équidos de Zaragoza, Chimaltenango.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 Babesiosis equina

##### 3.1.1 Sinónimos

Piroplasmosis equina (IICA, 2000)

Fiebre biliar (CFSPH, 2010)

Fiebre de Texas (Cordero & Salas, sf)

##### 3.1.2 Definición

La piroplasmosis equina es una enfermedad de los caballos, mulas, asnos y cebras producida por protozoos y transmitida por garrapatas. Esta enfermedad puede causar signos clínicos variables y no específicos siendo difícil su diagnóstico. Los animales infectados pueden permanecer como portadores de estos hemoparásitos por largos períodos de tiempo y actuar como fuente de la infección para las garrapatas que actúan como transmisoras. Esta enfermedad, es más frecuente en regiones tropicales y subtropicales; sin embargo, también se presenta en climas templados donde las condiciones son aceptables para el desarrollo de las garrapatas. (CFSPH, 2010) (OIE, 2008)

##### 3.1.3 Agente etiológico

*Babesia caballi*

*Theileria equi*

### 3.1.4 Taxonomía

Clasificación de *Babesia sp.* (Smith, 1978)

Reino	Protista
Sub reino	Protozoo
Phylum	<i>Apicomplexa</i>
Clase	Sporozoa
Sub clase	<i>Anaplasmea</i>
Orden	<i>Piroplasmida</i>
Familia	<i>Babesiidae</i>
Género	<i>Babesia</i>

### 3.1.5 Ciclo de vida de *Babesia sp.*

Una vez que un équido ha sido infectado, el parásito se localiza en forma de esporozoito dentro de los eritrocitos para luego transformarse en trofozoito. Estos crecen y se dividen en dos merozoitos redondos, ovales o piriformes. Los merozoitos maduros, son capaces de infectar a nuevos eritrocitos repitiéndose el proceso de división. (OIE, 2008)

### 3.1.6 Morfología del agente etiológico

*Babesia caballi* es un parásito redondo, oval o piriforme que se encuentra frecuentemente formando parejas que miden de 2 a 5  $\mu\text{m}$  de longitud y de 1.5 a 3  $\mu\text{m}$  de diámetro. Se multiplica por fisión binaria longitudinal. Los pares de merozoitos unidos por sus extremos terminales son una característica diagnóstica propia de la infección por *Babesia caballi*. (OIE, 2008) (García & Giardina, 1990)

*Theileria equi* es más pequeña que *Babesia caballi*, es de forma redonda o ameboide, con una longitud de 2-3  $\mu\text{m}$ . Esta se divide formando cuatro organismos que adoptan frecuentemente la forma de “Cruz de Malta”. (OIE, 2008) (García & Giardina, 1990)

### **3.1.7 Transmisión**

*Babesia sp.* es transmitida por garrapatas que se infectan al ingerir parásitos que se encuentran en la sangre de los équidos infectados. Por lo general, son las garrapatas duras las transmisoras principales, de los géneros *Dermacentor* y *Amblyomma*. Se han reportado casos de transmisión por *Rhipicephalus microplus* en los équidos que han estado en contacto con ganado bovino. También algunas garrapatas blandas la pueden transmitir como las del género *Otobius*. (CFSPH, 2010) (APHIS, 2008)

Debido a que la enfermedad se transmite a través del contacto con la sangre. La piroplasmosis también puede transmitirse a través de agujas contaminadas, material quirúrgico, equipo para uso dental que no esté estéril o transfusiones sanguíneas. En raras ocasiones se han informado casos de transmisión transplacentaria de *Babesia sp.*, y algunas fuentes no consideran que la evidencia para esta vía sea confiable (CFSPH, 2010) (APHIS, 2008) (Méndez, 2012)

#### **3.1.7.1 Ciclo evolutivo dentro de la garrapata**

Los género *Dermacentor* y *Amblyomma* son garrapatas de tres huéspedes mientras que *Rhipicephalus microplus* es de un solo huésped, por lo que puede ocurrir transmisión transovárica o transestadial del agente etiológico.

Dentro de la garrapata, los cigotos de *Babesia sp.* se multiplican como vermículos que invaden muchos de los órganos de la garrapata, incluidos los

ovarios, y éste pasa fácilmente a la siguiente generación de garrapatas en el huevo (transmisión transovárica). Cuando una garrapata en estado de larva, ninfa o adulta de la generación siguiente se adhiere a un nuevo huésped, el parásito es estimulado para que llegue a su maduración final, lo que le permite infectar al huésped.

Las garrapatas que transmiten este organismo pueden infectarse como larvas y transmitir la infección como ninfas, o pueden infectarse como ninfas y transmitir la infección como adultas (transmisión transestadial). En el caso de *Babesia sp.*, los parásitos sólo son estimulados para completar su maduración después de que la garrapata se adhiere para alimentarse. Por ese motivo, una garrapata infectada debe permanecer adherida al huésped durante cierto tiempo antes de convertirse en infecciosa; con frecuencia, *Babesia sp.* es transmitida después de que la garrapata ha estado adherida durante algunos días. (CFSPH, 2010)(Quiroz, 1999)

### **3.1.8 Patogénesis**

Una vez que una garrapata infectada parasita a un équido, esta transmite *Babesia sp.* que invade a los glóbulos rojos y los linfocitos produciendo la destrucción de los eritrocitos. El parásito se localiza intracelularmente provocando una hemólisis intravascular que se manifiesta en anemia, ictericia y debilidad. Después de la ruptura, los parásitos entran a nuevos glóbulos rojos para seguir replicándose. El animal que sobrevive a la infección, tiene una recuperación lenta, mantiene un leve equilibrio entre el estado de la infección y el de la inmunidad, que puede romperse fácilmente. (Cordero & Salas, sf) (Wilson, 2010)

Después de la recuperación, los équidos infectados con *Babesia sp.* pueden convertirse en portadores durante un período prolongado de hasta 4 años. Con frecuencia, la parasitemia no se encuentra en los portadores, pero puede volver a presentarse en estos animales después de padecer inmunodepresión o de realizar ejercicio intenso. (CFSPH, 2010)

### 3.1.9 Signos clínicos

El período de incubación de la babesiosis equina es de 12 a 19 días cuando es causada por *Theileria equi*, y de 10 a 30 días cuando es causada por *Babesia caballi*, (CFSPH, 2010)

Los signos clínicos de la babesiosis, son variables y con frecuencia no son específicos. *Theileria equi* tiende a causar enfermedad más grave que *Babesia caballi*. (CFSPH, 2010)

En casos hiperagudos y poco frecuentes, se puede encontrar a los animales muertos o moribundos, éstos pueden morir entre 24 y 72 horas. (Wilson, 2010)

También se presenta como una infección aguda, ésta puede ocurrir en los lugares donde la babesiosis equina no es común y los caballos no han desarrollado una resistencia a la enfermedad, presentando fiebre alta, inapetencia, taquicardia, taquipnea, congestión de las membranas mucosas, hemorragias petequiales en la conjuntiva, las heces pueden ser pequeñas y secas, aunque también se han informado casos de diarrea. Además, se observa anemia, trombocitopenia, ictericia, hemoglobinuria, sudor, abdomen inflamado y debilidad o balanceo en la parte posterior. (APHIS, 2008) (CFSPH, 2010) (Méndez, 2012)

Los casos subagudos tienen signos clínicos similares pero de menor gravedad. La fiebre puede ser intermitente, y es posible que los animales muestren pérdida de peso, signos de cólicos leves, y edema leve de los miembros distales. Las membranas mucosas en los casos subagudos pueden ser de color rosa, rosa pálido o amarillo, y pueden tener petequias o equimosis. (APHIS, 2008) (CFSPH, 2010) (Méndez, 2012)

En los casos crónicos, los síntomas comunes incluyen inapetencia leve, baja tolerancia al ejercicio, pérdida de peso, fiebre transitoria y esplenomegalia. Algunas yeguas infectadas, incluidas las portadoras, pueden abortar o transmitir *Theileria equi* a sus crías. Los potros infectados *in útero* pueden estar débiles al nacer, y desarrollar rápidamente anemia e ictericia grave. En otros casos, estos potros pueden ser portadores sanos. Los portadores asintomáticos pueden desarrollar signos clínicos después de padecer inmunodepresión o de realizar ejercicio enérgico. (APHIS, 2008) (CFSPH, 2010) (Wilson, 2010)

### **3.1.10 Diagnóstico**

Debido a que los signos clínicos de la piroplasmosis equina no son específicos de la enfermedad y son similares a los signos de muchas otras enfermedades y afecciones, es difícil diagnosticarla. Sin embargo, se puede diagnosticar con pruebas de laboratorio. (APHIS, 2008)

El diagnóstico se puede realizar mediante la identificación del agente etiológico utilizando el método de coloración de frotis de sangre periférica teñidos con Giemsa, Wright o Leishman a fin de identificar la especie del parásito. (Quiroz, 1999)

En ocasiones, puede ser difícil encontrar *Babesia sp.*, aún en casos con enfermedad aguda. En los portadores o en otros animales con bajo nivel de parasitemia, pueden ser útiles capas gruesas de sangre. (CFSPH, 2010)

Otros métodos para diagnosticar la piroplasmosis equina es por medio de pruebas serológicas que incluyen fijación de complemento, prueba de inmunofluorescencia indirecta con anticuerpo, varios ensayos por inmunoabsorción ligados a enzimas (ELISA), y también se puede utilizar inmunotransferencia (Western blotting). (CFSPH, 2010) (OIE, 2008) (Wilson, 2010)

En el año 2009, Ana Lucía Peña realizó un estudio en el que determinó la concordancia entre el método de ELISA y el frote sanguíneo para el diagnóstico de babesiosis equina llegando a la conclusión que el método de ELISA es el más efectivo. (Peña, 2009)

### **3.1.11 Diagnóstico diferencial**

El diagnóstico diferencial de la piroplasmosis incluye tripanosomiasis (*Trypanosoma evansi* y *Trypanosoma equiperdum*), anemia infecciosa equina, *Anaplasma phagocytophilum*, problemas dentales, parasitosis, úlceras gástricas y varias intoxicaciones por plantas y productos químicos. (CFSPH, 2010) (Wilson, 2010)

### **3.1.12 Tratamiento**

La piroplasmosis equina puede ser tratada con los siguientes fármacos:

Aceturato de diaminaceno, resulta eficaz para tratar la infección por *Babesia caballi*, en el caso de *Theileria equi*, puede ser requerida la repetición del tratamiento, no llegando a la esterilización del animal. Se utiliza la dosis de 11 mg/kg administrados 2 veces en un intervalo de 24 horas por vía intramuscular. (Wilson, 2010) (Habela, 2000)

Dipropionato de imidocarb, en el caso de *Babesia caballi*, la dosis es de 2.2 mg/kg administrados 2 veces en un intervalo de 48 horas por vía intramuscular. (Wilson, 2010)

Algunos estudios han sugerido que el tratamiento podría eliminar la *Babesia caballi* de los caballos infectados; sin embargo, en un estudio reciente, este organismo persistió en los portadores aún después de recibir un tratamiento con

una alta dosis de imidocarb. Aunque este fármaco podría eliminar los parásitos en forma temporaria y proporcionar resultados negativos transitorios con la prueba de PCR, se encontró ADN de *Babesia caballi* en caballos después de la finalización del tratamiento. (CFSPH, 2010)

### **3.1.13 Profilaxis**

Los animales portadores o las garrapatas infectadas pueden introducir piroplasmosis equina en nuevas regiones. Los équidos son evaluados para detectar esta enfermedad durante la importación. Es fundamental eliminar el contacto con garrapatas y evitar la transferencia de sangre de un animal a otro. En áreas endémicas, el uso de ixodicidas, junto con la evaluación frecuente del animal y la remoción de cualquier garrapata, pueden ayudar a prevenir la infección. Si se encuentra un animal infectado en una región libre de piroplasmosis, el animal debe ser puesto bajo cuarentena y debe permanecer lejos del contacto con garrapatas. No existe una vacuna para *Babesia sp.* (CFSPH, 2010)

## **3.2 Frote sanguíneo teñido con Wright**

### **3.2.1 Definición de frote sanguíneo**

El frote sanguíneo es la extensión de sangre realizada sobre un portaobjetos y a partir de la cual se observarán al microscopio las características de las células sanguíneas. (Microeimmuno, 2011)

### **3.2.2 Tinción del frote sanguíneo**

El propósito de teñir los frotos sanguíneos es identificar las células y reconocer fácilmente la morfología a través del microscopio. Las células se fijan sobre el

portaobjetos de vidrio con metanol y luego se aplica el colorante para observar las células con el objetivo 100X. (Carr & Rodak, 2010)

### **3.2.3 Tinción de Wright**

La tinción de Wright es una técnica que se emplea generalmente para la diferenciación de elementos celulares de la sangre y es clasificada como una tinción policromática, dado que puede teñir compuestos ácidos o básicos presentes en una célula.

Fue desarrollada por el patólogo James Homer Wright en 1902, a partir de la modificación de la ya existente tinción de Romanowsky, utilizada para diferenciar elementos formes de la sangre. Esta tinción tiene diversos usos, en la parasitología, se le emplea en la búsqueda de hemoparásitos.

El reactivo de Wright está compuesto por eosina y azul de metileno. El resultado de la tinción puede ser influido por diferentes factores, como el valor del pH de los colorantes y de la solución amortiguadora, esto debido a que la tinción se fundamenta en la relación de las características ácido-base, y la variación de estos factores podría cambiar las características de tinción en la muestra al verse favorecida por características más ácidas o básicas. Las muestras útiles para su uso son el frote de sangre periférica y el frote de médula ósea. Los diferentes colores que se observan en la célula provocan el llamado efecto Romanowsky, que tiñe de púrpura a los núcleos y gránulos neutrofílicos y de color rosa al citoplasma. Los ácidos nucleicos se tiñen de azul, permitiendo así, distinguir a los parásitos en el interior de los eritrocitos. (Microeinmuno, 2011) (López & Hernández, 2014)

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Materiales**

#### **4.1.1 Recursos de campo**

- Vehículo
- Algodón
- Alcohol etílico
- 100 agujas vacutainer
- 100 tubos vacutainer con anticoagulante (EDTA)
- Hielera
- Refrigerante
- Estetoscopio
- Termómetro
- Recipiente para guardar las garrapatas
- Formol al 10%
- Boleta de examen clínico de cada caballo (Anexo 1)

#### **4.1.2 Recursos de laboratorio**

- 100 láminas portaobjetos
- Metanol
- Colorante Wright
- Microscopio con objetivo de inmersión
- Aceite de inmersión
- Estereoscopio

## **4.2 Metodología**

### **4.2.1 Toma de muestras y examen clínico**

- Se seleccionaron 100 équidos del municipio de Zaragoza, Chimaltenango.
- Se le hizo a cada équido un examen clínico, evaluando la frecuencia cardíaca, temperatura, deshidratación, llenado capilar, color de las mucosas y condición corporal. (Cuadro 1)
- Se desinfectó el área de la yugular para luego extraer con una aguja vacutainer aproximadamente 3 ml de sangre y se introdujo en un tubo con anticoagulante.
- Se introdujo la muestra en la hielera y se transportó al laboratorio.
- De los caballos que tenían garrapatas, se recolectaron varias garrapatas de diferentes regiones del cuerpo de los équidos y se introdujeron en un recipiente con formol al 10%.

### **4.2.2 Coloración y observación**

- Se realizaron los frotos sanguíneos en las láminas portaobjetos
- Se dejaron secar a temperatura ambiente y se les agregó con una pipeta el metanol para fijarlas durante 5 minutos.
- Se tiñeron los frotos con colorante Wright por 40 minutos.
- Se lavaron los frotos con agua y se dejaron secar a temperatura ambiente.
- Se observó cada frote con el objetivo de inmersión.
- Se tipificaron las garrapatas recolectadas.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestrearon 100 équidos del municipio de Zaragoza, Chimaltenango, extrayendo aproximadamente 3 ml de sangre de la yugular, para luego ser procesada en el laboratorio de parasitología mediante el método de frote sanguíneo teñido con Wright.

Se recolectaron garrapatas de diferentes regiones del cuerpo de los équidos, para luego ser tipificadas y poder determinar las especies que los afectan.

Según lo observado, el 34% de la población muestreada, resultó positiva a *Babesia sp.*, mientras que el 66% fue negativa utilizando el método de frote sanguíneo teñido con Wright. (Figura 1)

El 69% de los équidos muestreados tenían garrapatas, por lo que podemos observar la alta carga parasitaria en esta área.

El 59% de los équidos con garrapatas, resultaron positivos a *Babesia sp.*, mientras que de los équidos sin garrapatas, el 41% fueron positivos lo que significa que estos en algún etapa de su vida, tuvieron garrapatas y desarrollaron la babesiosis, ya que la ausencia de garrapatas no es indicativo de que no esté presente la enfermedad. (Figura 2)

Se observaron diferentes géneros de garrapatas, siendo éstas *Dermacentor sp.*, *Amblyomma sp.* y *Rhipicephalus sp.*

Las condiciones ambientales influyen de manera directa y crítica sobre el desarrollo y ciclo de vida de las garrapatas (UNAL, 2014), existen estudios que muestran que las garrapatas se desarrollan más lentamente o pueden llegar a morir cuando la temperatura ambiental es inferior a 15°C (Cordovés, 1997) y actualmente,

en Guatemala, se ha visto un incremento en la temperatura, por lo que podemos ver una gran cantidad de garrapatas en Chimaltenango en donde antes no era tan común encontrar.

Luego de realizar el examen clínico, 56% de los équidos mostraron mucosas normales, 25% mucosas anémicas, 11% mucosas hiperémicas, y un 8% mostraron petequias en la conjuntiva, siendo estos signos característicos de la babesiosis. (APHIS, 2008) (Figura 3)

De los équidos que presentaron mucosas normales, 14% fueron positivos a *Babesia sp.*, mientras que los que presentaron mucosas anémicas, 40% fueron positivos, los que presentaron mucosas hiperémicas, un 18% fueron positivo y un 100% de équidos que presentaron petequias en la conjuntiva, resultaron positivos a *Babesia sp.* (Figura 4)

## VI. CONCLUSIONES

- La presencia de *Babesia sp.* en los équidos del municipio de Zaragoza, Chimaltenango es de 34%.
- Los géneros de garrapatas que afectan a los équidos en esta región son *Dermacentor sp.*, *Amblyomma sp.* y *Rhipicephalus sp.* Siendo *Rhipicephalus microplus* la que se encuentra más presente en esta región del país.

## VII. RECOMENDACIONES

- Realizar más investigaciones para determinar la presencia de *Babesia sp.* en otros municipios del departamento de Chimaltenango, y así, poder seguir contribuyendo con el estudio epidemiológico del país.
- Realizar estudios para determinar la presencia de *Babesia sp.* en las garrapatas que afectan a los équidos de Chimaltenango, y así poder determinar cuáles son las especies que la transmiten con más frecuencia.
- Realizar un estudio para poder determinar la cantidad de larvas de garrapatas presentes en los potreros en los que se mantienen los équidos, mediante el método de transecto para demostrar si las garrapatas ya están establecidas en el área.
- Concientizar a los propietarios de los équidos, acerca de las enfermedades que pueden transmitir las garrapatas para poder establecer programas de control adecuados.

## VIII. RESUMEN

La siguiente investigación, se realizó en el municipio de Zaragoza, Chimaltenango, con el fin de contribuir con el estudio epidemiológico de *Babesia sp.*, determinando su presencia en los équidos.

La babesiosis equina, es una enfermedad de los équidos producida por un protozoo llamado *Babesia sp.*, transmitida por garrapatas. Esta enfermedad puede causar signos clínicos variables y no específicos siendo difícil su diagnóstico. Los animales infectados pueden permanecer como portadores de estos hemoparásitos por largos períodos de tiempo y actuar como fuente de infección para las garrapatas que actúan como transmisoras.

Esta enfermedad, puede ser una de las causas del mal desempeño de los équidos de trabajo ya que éstos presentan una carga muy alta de garrapatas.

Este estudio se realizó muestreando a 100 équidos de trabajo; se tomó una muestra de sangre de la yugular la cual fue procesada en el laboratorio con la técnica de frote sanguíneo teñida con Wright para determinar la presencia de *Babesia sp.*, y se tipificaron garrapatas recolectadas de varias partes del cuerpo de los équidos para determinar los géneros que afectan.

Según lo observado, el 34% de la población muestreada, resultó positiva a *Babesia sp.*, mientras que el 66% fue negativa.

Se observaron diferentes géneros de garrapatas, siendo éstas *Dermacentor sp.*, *Amblyomma sp.* y *Rhipicephalus* siendo *Rhipicephalus microplus* la que se encuentra más presente en esta área del país.

## SUMMARY

The following investigation was conducted in the municipality of Zaragoza, Chimaltenango in order to contribute with the epidemiological study of *Babesia sp.*, identifying its presence in equines in the region.

Babesiosis is an illness of the equines produced by a protozoan called *Babesia sp.*, transmitted by ticks. This illness can cause variable and non-specific clinical signs, complicating its diagnosis. Infected animals can remain as carriers of these hemoparasites in long periods of time and act as a source of infection for the ticks that become transmitters.

The illness can become a major cause of low performance in working horses, as these are found with a high load of ticks.

The present study consisted in sampling 100 working horses; a blood sample was taken from the jugular and processed in the laboratory using the procedure of blood smear stained with Wright to determine the presence of *Babesia sp.*, and ticks from various locations in the body of the horses were typified to determine which genera are mostly affected.

As observed, 34% of the sampled population gave a positive result to *Babesia sp.*, while 66% was negative.

Different genus of ticks were observed, among these *Dermacentor sp.*, *Amblyomma sp.* and *Rhipicephalus*, being *Rhipicephalus microplus* the most frequent in this area of the Country.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adair, W. (1978). *Prevalencia de Piroplasmosis Equina en la República de Guatemala*. Guatemala.

APHIS. (2008). *Piroplasmosis equina*. Obtenido de [http://www.aphis.usda.gov/publications/animal\\_health/content/printable\\_version/fs\\_equine\\_piro\\_sp.pdf](http://www.aphis.usda.gov/publications/animal_health/content/printable_version/fs_equine_piro_sp.pdf)

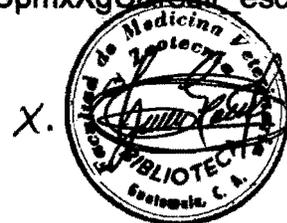
Carr, J., & Rodak, B. (2010). *Clinical Hematology Atlas*. (M. Panamericana, Editor) Obtenido de <https://books.google.com.gt/books?id=4BrhVXV7EogC&printsec=frontcover&dq=clinical+hematology+atlas+carr&hl=es&sa=X&ei=Scj1VKH ANtCyogTpooCAAQ&ved=0CB4Q6AEwAA#v=onepage&q=clinical%20hematology%20atlas%20carr&f=false>

CFSPH. (2010). *Enfermedades Emergentes y Exóticas de los Animales*. Iowa, Estados Unidos de América.

Cordero, L., & Salas, L. (sf). *Enfermedades de los Animales Domésticos*. Obtenido de [https://books.google.com.gt/books?id=C8jN5jYIZzUC&dq=Cordero+enfermedades+de+animales+domesticos&hl=es&source=gb\\_s\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.gt/books?id=C8jN5jYIZzUC&dq=Cordero+enfermedades+de+animales+domesticos&hl=es&source=gb_s_navlinks_s)

Cordovés, C. (1997). *Carrapato Controle ou Erradicação*. Brasil: Livraria e editora agropecuaria.

García, F., & Giardina, S. (1990). *Hemoparásitos: Biología y diagnóstico*. Obtenido de [http://books.google.com.gt/books/about/Hemopar%C3%A1sitos\\_Biolog%C3%ADa\\_y\\_Diagn%C3%B3stico.html?id=3QW5oUpmxXgC&redir\\_esc=y](http://books.google.com.gt/books/about/Hemopar%C3%A1sitos_Biolog%C3%ADa_y_Diagn%C3%B3stico.html?id=3QW5oUpmxXgC&redir_esc=y)



- Habela, R. (2000). *Mundo Ganadero*. Obtenido de Diagnóstico y Tratamiento de la Piroplasmosis Equina. Obtenido de [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_MG%2FMG\\_2000\\_127\\_62\\_68.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG%2FMG_2000_127_62_68.pdf)
- IICA. (2000). *Enfermedades exóticas de los animales*. Obtenido de [https://books.google.com.gt/books?id=ie0qAAAAYAAJ&dq=enfermedades+exoticas+de+los+animales+IICA&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.gt/books?id=ie0qAAAAYAAJ&dq=enfermedades+exoticas+de+los+animales+IICA&hl=es&source=gbs_navlinks_s)
- INE. (2003). *Número de fincas censales, existencia animal, producción pecuaria y características complementarias de la finca densal y del productor agropecuario*. Guatemala.
- López, L., & Hernández, M. (2014). *Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología*. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/invdiss/ir-2014/ir141b.pdf>
- Meléndez, D. (sf). *Zaragoza, Chimaltenango*. Obtenido de <http://zaragozaguatemala.blogspot.com/p/ubicacion.html>
- Méndez, J. (2012). *Situación actual de la piroplasmosis equina en México*. Veracruz.
- Microeinmuno. (2011). *Frotis sanguíneo*. Obtenido de <https://microeinmuno.files.wordpress.com/2011/08/frotis-sanguc3adneomicroe-inmuno.pdf>
- Microeinmuno. (2011). *Tinción de Wright*. Obtenido de <https://microeinmuno.files.wordpress.com/2011/09/tincic3b3n-de-wright.pdf>



OIE. (2008). *Manual de la OIE sobre animales terrestres*. Obtenido de Piroplasmosis equina. Obtenido de [http://web.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf\\_es\\_2008/2.05.08.%20Piroplasmosis%20equina.pdf](http://web.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es_2008/2.05.08.%20Piroplasmosis%20equina.pdf)

Peña, A. (2009). *Concordancia entre la prueba de ELISA y el frotis sanguíneo como método de diagnóstico para babesiosis equina*. Guatemala.

Quiroz, H. (1999). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México: Limusa.

Ribotta, F. (2003). *Piroplasmosis equina*. Obtenido de <http://www.madeinperumagazine.net/PiroplasmosisEquina1.html>

Riquelme, A. (2008). *Piroplasmosis y realidad de Chile*. Obtenido de <http://www.englishmix.com/MA-equinos/sanidad/articulos/piroplasmosis-realidad-chile-t1904/165-p0.htm>

Smith, R. (1978). *Ciclo biológico de babesia en la garrapata*. Obtenido de <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c9.pdf>

UNAL, D. d. (2014). *Cambio climático aumentaría el número de garrapatas*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/salud/cambio-climatico-hara-proliferar-garrapatas-/13987538>

Wilson, D. (2010). *Clinical Veterinary Advisor: The Horse*. Washington: Elsevier Health Sciences.



# **X. ANEXOS**

**Cuadro 1 Boleta de examen clínico utilizada en los équidos muestreados**

**BOLETA DE EXAMEN CLÍNICO**

No. de muestra: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PROPIETARIO: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL CABALLO: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

SEXO:                    H        M

PRESENCIA DE GARRAPATAS:                    SI        NO

SIGNOS DE DESHIDRATACIÓN: \_\_\_\_\_

FRECUENCIA CARDÍACA: \_\_\_\_\_

TEMPERATURA: \_\_\_\_\_

COLOR DE LAS MUCOSAS: \_\_\_\_\_

CONDICIÓN CORPORAL: \_\_\_\_\_

Figura 1. Resultados de équidos muestreados del municipio de Zaragoza, Chimaltenango

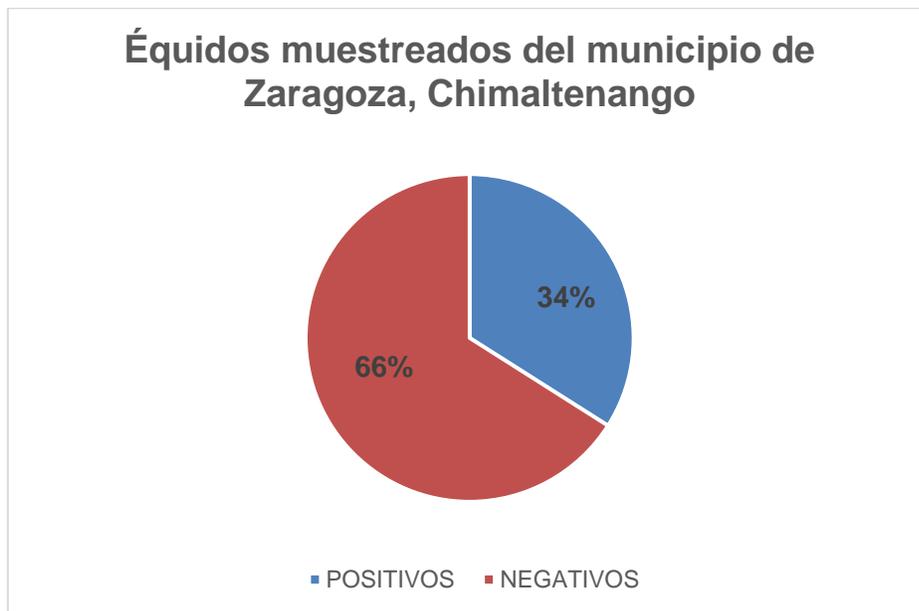
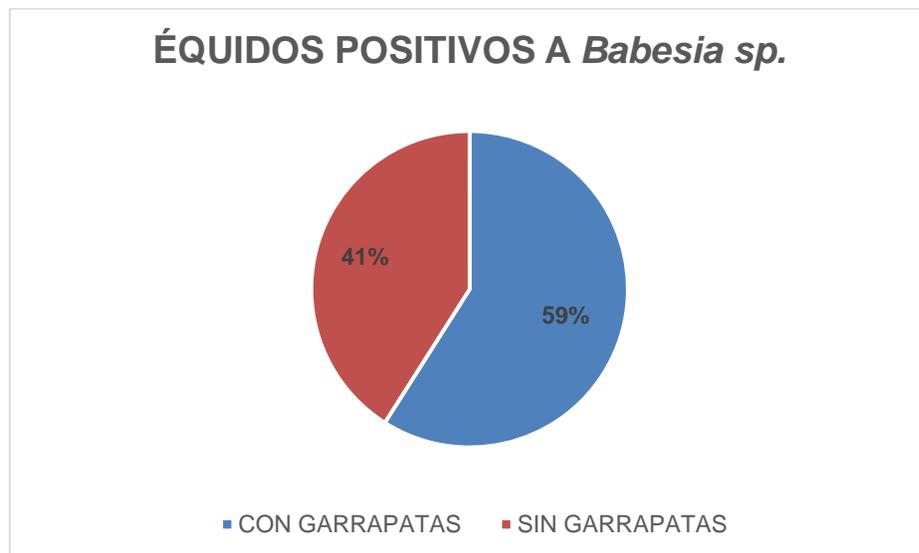
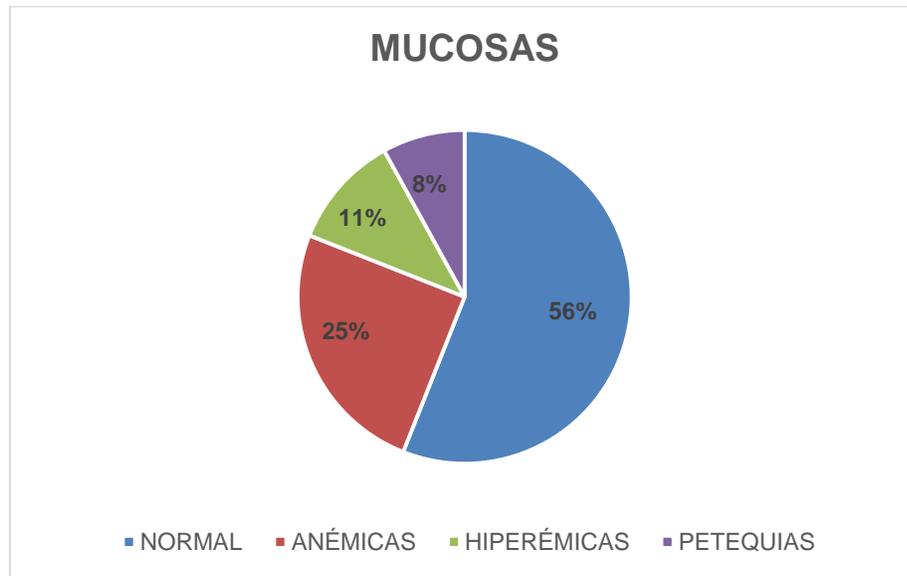


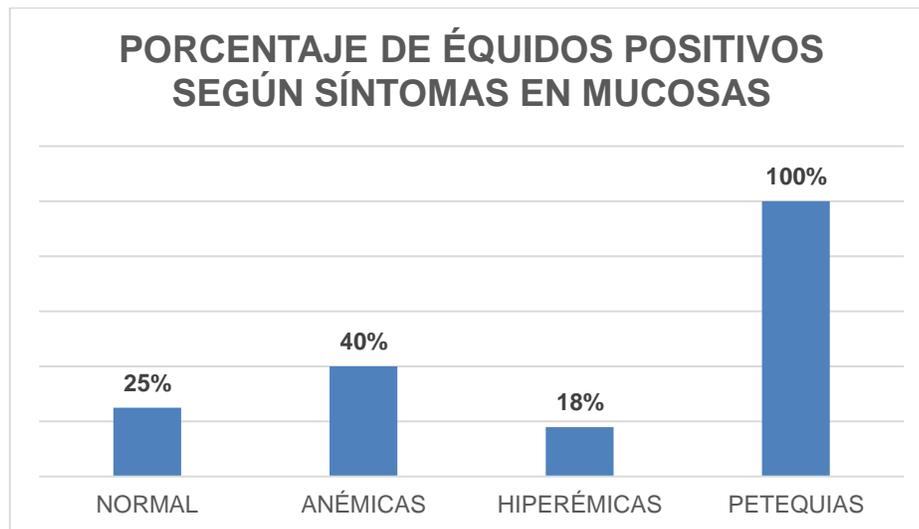
Figura 2. Équidos positivos a *Babesia sp.* según la presencia de garrapatas.



**Figura 3. Color de mucosas de los équidos muestreados**



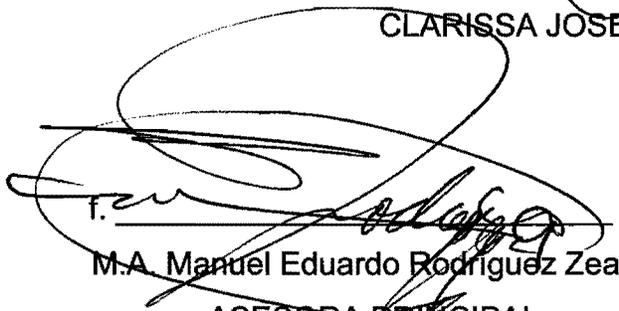
**Figura 4. Porcentaje de équidos positivos según los síntomas presentes en las mucosas**

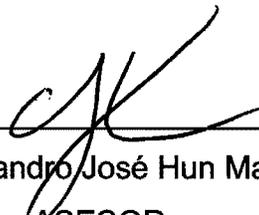


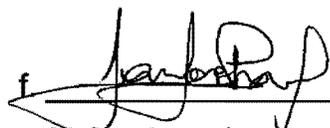
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Babesia sp.* MEDIANTE  
EL MÉTODO DE FROTE SANGUÍNEO Y TIPIFICACIÓN DE  
GARRAPATAS, EN ÉQUIDOS DEL MUNICIPIO DE ZARAGOZA,  
CHIMALTENANGO**

f.   
CLARISSA JOSEFINA DE WIT ALDANA

f.   
M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea  
ASESORA PRINCIPAL

f.   
M.V. Alejandro José Hun Martínez  
ASESOR

f.   
M.Sc. Juan José Prem González  
EVALUADOR

**IMPRÍMASE**

f.   
M.Sc. Carlos Enrique Saavedra Vélez  
DECANO

